

GAS FEEDING METHOD

Publication number: JP2002194548

Publication date: 2002-07-10

Inventor: KUBOTA HIROSHI; NAKADA RENPEI; KAJI SHIGEHICO;
SAKAI ITSUKO; YODA TAKASHI

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- international: B01J4/00; B01J19/08; C23C16/44; H01L21/302; H01L21/3065;
H01L21/31; B01J4/00; B01J19/08; C23C16/44; H01L21/02;
(IPC1-7): C23C16/44; B01J4/00; B01J19/08; H01L21/3065;
H01L21/31

- european:

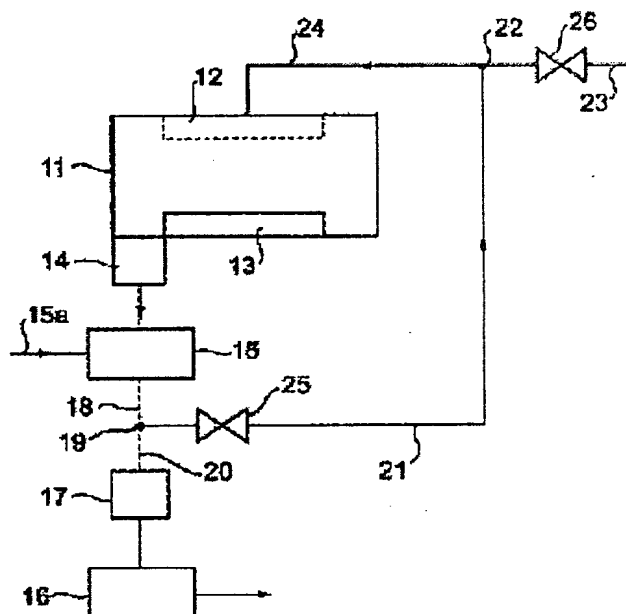
Application number: JP20000401179 20001228

Priority number(s): JP20000401179 20001228

Report a data error here

Abstract of JP2002194548

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas feeding method which prevents a partial pressure drop of a raw gas supplied into a chamber and improves treatment efficiency. **SOLUTION:** A gas feeding device comprises, a treatment unit 11 for carrying out a predetermined treatment after introducing a raw gas including at least one of a gas containing fluorine and a gas containing oxygen, a first gas introduction part and a second gas introduction part, the first exhaust outlet 15 for introducing and exhausting a gas from the treatment unit through the first gas introduction part, the second exhaust outlet 16 for exhausting a gas from the first exhaust outlet outside, and the first piping section 18, 21, 24 for feeding a part of gas exhausted from the first exhaust outlet to the treatment unit. The feeding method comprises introducing at least one part of the raw gas introduced to the treatment unit, from the second gas introduction part of the first exhaust outlet, and feeding the raw gas exhausted from the first exhaust outlet to the treatment unit through the first piping section.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-194548

(P2002-194548A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームト ⁷ (参考) |
|------------------------------|-------|---------------|------------------------|
| C 2 3 C 16/44 | | C 2 3 C 16/44 | J 4 G 0 6 8 |
| B 0 1 J 4/00 | 1 0 2 | B 0 1 J 4/00 | 1 0 2 4 G 0 7 5 |
| 19/08 | | 19/08 | H 4 K 0 3 0 |
| H 0 1 L 21/3065 | | H 0 1 L 21/31 | B 5 F 0 0 4 |
| 21/31 | | 21/302 | N 5 F 0 4 5 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願2000-401179(P2000-401179)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 久保田 浩史

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 中田 練平

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

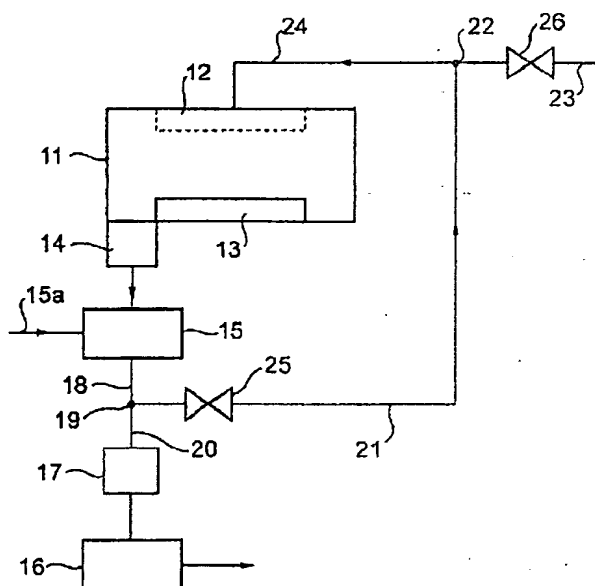
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス供給方法

(57) 【要約】

【課題】 チャンバー内に供給される処理ガスの分圧低下を抑制して処理効率を向上させることが可能なガス供給方法を提供する。

【解決手段】 フッ素含有ガス及び酸素含有ガスの少なくとも一方を含む処理ガスを導入して所定の処理を行う処理部11と、第1のガス導入部及び第2のガス導入部を有し、処理部からのガスを第1のガス導入部から導入して排気する第1の排気部15と、第1の排気部からのガスを外部に排気する第2の排気部16と、第1の排気部から排出されたガスの一部を処理部に供給する第1の配管部18、21、24とを備え、処理部に導入される処理ガスの少なくとも一部を第1の排気部の第2のガス導入部から導入し、第1の排気部から排出された処理ガスを第1の配管部を通して処理部に供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フッ素含有ガス及び酸素含有ガスの少なくとも一方を含む処理ガスを導入して所定の処理を行う処理部と、

第 1 のガス導入部及び第 2 のガス導入部を有し、前記処理部からのガスを第 1 のガス導入部から導入して排気する第 1 の排気部と、

前記第 1 の排気部からのガスを外部に排気する第 2 の排気部と、

前記第 1 の排気部と第 2 の排気部との間に設けられ、前記第 1 の排気部の背圧を調整する背圧調整部と、

前記第 1 の排気部から排出されたガスの一部を前記処理部に供給する第 1 の配管部と、

を備えたガス循環処理装置におけるガス供給方法であって、

前記処理部に導入される処理ガスの少なくとも一部を前記第 1 の排気部の第 2 のガス導入部から導入し、前記第 1 の排気部から排出された処理ガスを前記第 1 の配管部を通して前記処理部に供給することを特徴とするガス供給方法。

【請求項 2】 前記処理部に導入する処理ガスを前記第 1 の排気部から前記第 1 の配管部を介して専ら供給することを特徴とする請求項 1 に記載のガス供給方法。

【請求項 3】 前記処理部に処理ガスを導入するための第 2 の配管部をさらに備え、前記処理部に導入する処理ガスを前記第 1 の排気部及び前記第 2 の配管部から供給することを特徴とする請求項 1 に記載のガス供給方法。

【請求項 4】 前記処理部は、前記第 1 の配管部から処理ガスが導入されるチャンバーと、該チャンバー内に設けられ導入された処理ガスを活性化させる活性化部とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のガス供給方法。

【請求項 5】 前記処理部は、チャンバーと、該チャンバー外に設けられ前記第 1 の配管部から導入された処理ガスを活性化させて前記チャンバーに供給する活性化部とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のガス供給方法。

【請求項 6】 前記背圧調整部は背圧調整バルブであり、前記処理部において成膜処理を行う際には前記背圧調整バルブが全開状態となるよう制御されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のガス供給方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、処理ガスを循環させて再利用するガス循環処理装置におけるガス供給方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 CVD 装置等のチャンバーのクリーニングに用いられる CF_4 、 C_2F_6 、 NF_3 等のガスは、地球温暖化ガスとして知られており、使用量や排出量の

削減が求められている。使用量や排出量の削減に対しては、ガスを循環させて再利用する方法が有効である。

【0003】 上述したようなガス循環方法を用いた場合、チャンバー内で発生した活性化された処理ガス（活性種）もガス循環用の排気装置（例えば、ターボ分子ポンプ）内に流入する。そのため、活性種による排気装置内の腐食を防止するために、排気装置内を非腐食性のガスで希釈してパージする必要がある、上述したようなクリーニング用の処理ガスの他に N_2 等の不活性ガスを多量に供給する必要がある。しかしながら、高循環率で循環クリーニングを行った場合、時間とともにクリーニング用の処理ガスの分圧が下がり、クリーニング速度の低下が生じる。

【0004】 また、特開平 10-122178 号公報では、ガス循環用の排気装置内にパージ用のガスとして不活性ガスを直接導入し、排気装置内の腐食を防止するようにしている。しかしながら、この方法によっても、ガス循環用の排気装置内に導入された多量の不活性ガスが処理ガスとともに循環経路に流入するため、チャンバー内に供給される処理ガスが希釈されてその分圧が下がり、やはりクリーニング速度が低下するという問題を避けることは難しい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように、ガス循環用の排気装置内の腐食等を防止するために、排気装置内にパージ用のガスとして不活性ガスを導入する方法等が提案されているが、循環経路を通してチャンバー内に再供給される処理ガスが不活性ガスによって希釈され、クリーニング効率の低下等を招くといった問題があった。

【0006】 本発明は上記従来の課題に対してなされたものであり、ガス循環用の排気装置内の腐食を防止することができ、しかもチャンバー内に供給される処理ガスの分圧低下を抑制して処理効率を向上させることが可能なガス供給方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るガス供給方法は、フッ素含有ガス及び酸素含有ガスの少なくとも一方を含む処理ガスを導入して所定の処理を行う処理部と、第 1 のガス導入部及び第 2 のガス導入部を有し、前記処理部からのガスを第 1 のガス導入部から導入して排気する第 1 の排気部と、前記第 1 の排気部からのガスを外部に排気する第 2 の排気部と、前記第 1 の排気部と第 2 の排気部との間に設けられ、前記第 1 の排気部の背圧を調整する背圧調整部と、前記第 1 の排気部から排出されたガスの一部を前記処理部に供給する第 1 の配管部と、を備えたガス循環処理装置におけるガス供給方法であって、前記処理部に導入される処理ガスの少なくとも一部を前記第 1 の排気部の第 2 のガス導入部から導入し、前記第 1 の排気部から排出された処理ガスを前記第 1 の配管部を通して前記処理部に供給することを特徴と

する。

【0008】前記発明において、前記処理部に導入する処理ガスを前記第1の排気部から前記第1の配管部を介して専ら供給するようにしてもよい。

【0009】また、前記発明において、前記処理部に処理ガスを導入するための第2の配管部をさらに備え、前記処理部に導入する処理ガスを前記第1の排気部及び前記第2の配管部から供給するようにしてもよい。

【0010】本発明によれば、処理部での処理に用いる処理ガスを第1の排気部に供給することにより、該処理ガスを第1の排気部におけるパージ用（希釈用）のガスとしても用いることができる。このように、処理ガスをパージ用のガスとしても機能させることで、従来のようにパージ用のガスとして不活性ガスのみを用いる場合の問題、すなわち不活性ガスによって処理ガスの分圧が低下するという問題を防止することができ、クリーニング等の所定の処理の効率向上をはかることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0012】図1は、本発明の実施形態に係るガス循環システムの構成例を示した図である。以下、平行平板型のプラズマCVD装置におけるクリーニング処理を例に説明する。

【0013】チャンバー11内には、シャワーヘッドと高周波電極とを兼ねた上部電極12と、ヒーターとウエハ搬送機構を有する下部電極13が備えられ、上部電極12と下部電極13との間で放電を生じさせて処理ガスを活性化させることで、下部電極13上に載置された試料（半導体ウエハ等）上への膜堆積やチャンバー内のクリーニングが行われる。

【0014】チャンバー内のクリーニングに用いる処理ガスとしては、例えばCF₄、C₂F₆、C₃F₈、NF₃又はO₂といったガスを用いることができ、このような処理ガスを活性化させることで、チャンバー11内に付着したシリコン酸化膜（SiO₂膜）等をエッチング除去することができる。なお、クリーニング用の処理ガスには一般的に、フッ素含有ガス及び酸素含有ガスの少なくとも一方を含むものを用いることが可能である。また、このような処理ガスにN₂やAr等の不活性ガスを付加するようにしてもよい。

【0015】チャンバー11には圧力調整用のバルブ14が接続されており、このバルブ14の開度を調整することで、チャンバー11内の圧力を一定に保つことが可能である。

【0016】チャンバー11のガス排出側にはガス循環用の排気装置15が接続されており、さらに排気装置15にはガスを外部に排出するための排気装置16が接続されている。排気装置15には例えばターボ分子ポンプやルーツ型ポンプを用いることができ、排気装置16に

は例えばドライポンプを用いることができる。排気装置15にはガス供給配管15aが接続されており、このガス供給配管15aから排気装置15内に処理ガス等が供給できるようになっている。

【0017】排気装置15と排気装置16との間には、排気装置15の背圧調整用のバルブ17が設けられている。また、排気装置15のガス排出側の配管18は、分岐点19において排気装置16側への配管20とガス循環用の配管（ガス循環配管）21に分岐しており、背圧調整用のバルブ17の開度を調整することでガス循環率を調整することが可能である。なお、チャンバー11内で堆積処理（成膜処理）を行う際には、背圧調整用のバルブ17は全開状態となるよう制御される。

【0018】ガス循環配管21は、合流点22においてガス供給配管23及びガス導入配管24に接続されている。ガス供給配管23の合流点22近傍にはバルブ26が設けてあり、必要に応じてガス供給配管23から処理ガスを供給できるようになっている。すなわち、バルブ26を閉じた状態では、ガス循環配管21からの処理ガスのみが、ガス導入配管24からチャンバー11内に導入される。バルブ26を開いた状態では、ガス循環配管21からの処理ガスとガス供給配管23から供給される処理ガスとが合流点22で合流して、ガス導入配管24からチャンバー11内に導入される。ガス循環配管21の途中にはバルブ25が設けられており、ガス循環時にはこのバルブ25を開いた状態で、ガス循環用の排気装置15の背圧がガス合流点22の圧力よりも高くなるように設定する。

【0019】なお、ガス循環配管21からの処理ガスのみを用いる場合には、ガス供給配管23を設けなくてもよく、ガス循環配管21及びガス導入配管24を連続的につなげるようにしてもよい。

【0020】また、ガス供給配管23の上流側（バルブ26（バルブaとする）の手前側）を分岐させ、分岐した配管を所定のバルブ（バルブbとする）を介してガス供給配管15aにつなげ、さらにガス循環配管21の途中で合流点22近傍に所定のバルブ（バルブcとする）を設けるようにしてもよい。このようにすれば、ガス循環を行う場合には、バルブaを閉じてバルブb及びバルブcを開くことにより、全ての新規な処理ガスをガス供給配管15aを介して排気装置15から供給することができる。また、ガス循環を行わない場合には、バルブaを開いてバルブb及びバルブcを閉じることにより、全ての新規な処理ガスをガス供給配管23からチャンバー11に供給することができる。なお、後者の場合には、ガス供給配管15aから排気装置15にパージガスとしてN₂ガス等を導入すればよい。

【0021】このような構成によれば、新規ガス供給経路とガス循環経路の圧力が干渉することを防止でき、しかもチャンバーへのガス導入部の構成を単純化すること

ができる。さらに、ガス循環を行う場合に、処理ガスの分圧低下を招くことなく、排気装置の劣化を防止することができる。

【0022】図2は、排気装置15として用いるターボ分子ポンプの一例を模式的に示した図である。チャンバー11から排出されるガスは、主導入口15bからターボ分子ポンプに導入され、経路g1を通過して排出口15cから配管18へと排気される。また、パージ用の導入口15dには、ガス供給配管15aから処理ガスが供給され、経路g2を通過して排出口15cから配管18へと排気される。

【0023】先に述べたCF₄、C₂F₆、C₃F₈、NF₃ 或いはO₂ といったクリーニング用のガスは、プラズマ等で活性化することによって腐食性を生じるようになるが、通常の熱エネルギー程度では解離しないため、排気装置15を腐食させることはないと考えられる。したがって、これらのガスを排気装置15のパージ用（希釈用）のガスとして用いることは十分可能である。このような観点から、本発明では、クリーニング用の処理ガスを導入口15dから排気装置15内に直接導入し、これをパージ用のガスとしても用いている。

【0024】図3は、通常的气体供給配管23から処理ガスとともに不活性ガスを供給した場合（a）、ガス供給配管23から処理ガスを供給するとともにパージ用のガス供給配管15aから不活性ガスのみを供給した場合（b）、クリーニング用の処理ガスを全てパージ用のガス供給配管15aから供給した場合（c）について、チャンバー11内におけるエッチング膜厚を調べた結果である。

【0025】パージ用のガス供給配管15aから不活性ガスを供給した場合（b）には、（a）の場合に比べてエッチング速度の向上は見られるが、ガス供給配管15aから供給される多量の不活性ガスによって処理ガスの分圧が低下するため、エッチング速度（クリーニング速度）を高めることは難しい。これに対して、本発明の場合（c）には、クリーニング用の処理ガスをガス供給配管15aからパージガスとして供給しているため、不活性ガスによる処理ガスの分圧の低下が防止され、エッチング速度（クリーニング速度）を向上させることができる。

【0026】なお、クリーニング効率という点からは、パージ用のガス供給配管15aから排気装置15内に処理ガスの全部を供給することが望ましいが、全ての処理ガスをガス供給配管15aから供給すると装置に過負荷がかかり、装置の運転に支障を来す場合もある。そのような場合には、ガス供給配管15a及びガス供給配管23の双方から処理ガスを供給してもよく、この場合にも、全ての処理ガスをガス供給配管15aから供給する場合と同様に、クリーニング効率の改善をはかることができる。

【0027】図4は、図1に示したガス循環システムの変更例を示した図である。基本的な構成は図1と同様であり、図1に示した構成要素に対応する構成要素については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0028】図1に示した例は、チャンバー内で処理ガスを活性化させるCVD装置に関するものであったが、本変更例は、チャンバー外で処理ガスを活性化させるダウンフロー型のCVD装置に関するものである。すなわち、図4に示すように、ガス導入配管24から活性化部31（例えば、マイクロ波を発生させるキャビティ等からなる）に処理ガスを導入し、活性化部31で活性化された処理ガスをチャンバー11内に供給するようにしている。

【0029】本例においても、図1に示した例と同様に、パージ用のガス供給配管15aから排気装置15内に処理ガスの全部又は一部を供給することで、図1に示した例と同様の効果を奏することが可能である。

【0030】なお、以上説明した実施形態は、処理ガスとしてクリーニングガスをを用いたクリーニング処理に関するものであったが、処理ガスにエッチングガスをを用いたエッチング処理にも本発明を同様に適用することが可能である。

【0031】以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示された構成要件を適宜組み合わせることによって種々の発明が抽出され得る。例えば、開示された構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、所定の効果が得られるものであれば発明として抽出され得る。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、処理ガスをガス循環用の排気装置に導入してパージ用ガスとしても用いることにより、処理ガスの分圧低下を防止することができ、排気装置の腐食防止とともに処理効率の向上をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るガス循環システムの構成例を示した図。

【図2】図1に示した構成の一部についてその詳細を示した図。

【図3】本発明に係るガス循環システムの効果を示した図。

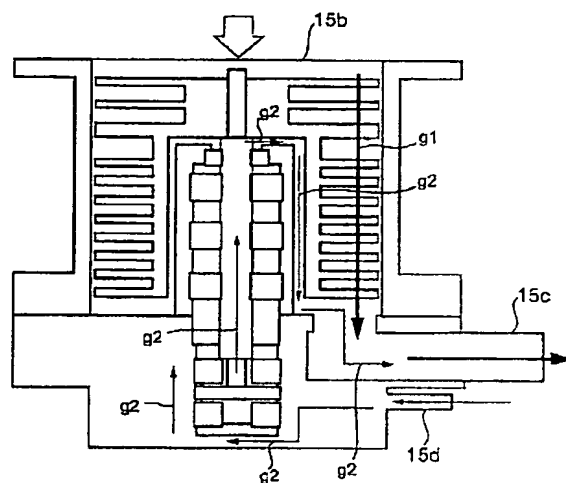
【図4】本発明の実施形態に係るガス循環システムの変更例を示した図。

【符号の説明】

11…チャンバー
12…上部電極
13…下部電極

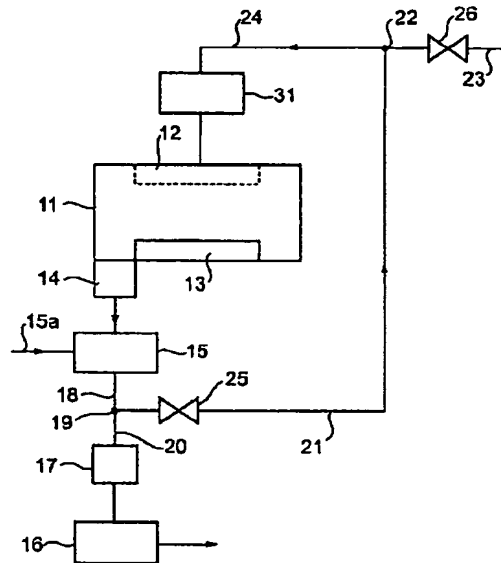
- 18、20…配管
19…分岐点
21…ガス循環配管
22…合流点
23…ガス供給配管
24…ガス導入配管
25、26…バルブ
31…活性化部

【圖 2】



| Etching Time (sec) | 90% Gas Supply (Normal Line) | 90% Gas Supply (Parajoin, Inactive Gas) | 90% Gas Supply (Parajoin, Full Process Gas) |
|--------------------|------------------------------|---|---|
| 10 | 32 | 32 | 32 |
| 20 | 64 | 64 | 64 |
| 30 | 96 | 96 | 96 |
| 40 | 112 | 120 | 124 |

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 梶 成彦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

Fターム(参考) 4G068 AA01 AA07 AB01 AC05 AC14
AD21 AD39 AD49 AF01 AF22
AF29 AF36

(72)発明者 酒井 伊都子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

4G075 AA24 AA53 AA57 AA61 BA01
BC04 BC06 BD10 CA05 CA15
CA25 CA62 EA05 EB01 EB42
EC21 EE12

(72)発明者 依田 孝

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

4K030 DA06 EA12 JA09
5F004 AA15 AA16 BA00 BB18 BB28
BC04 BD04 DA00 DA01 DA02
DA03 DA15 DA16 DA17 DA18
DA19 DA20 DA26 DA27 DA28
5F045 AA03 AA08 BB14 DP03 EB06
EF05 EG09 EH13